Lauterbornia H. 14: 1-16, Dinkelscherben, September 1993 ©Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München; download unter www.biologiezentrum.at

Die Zuckmückenfauna (Chironomidae, Diptera) der Gründlach bei Nürnberg auf künstlichen Substraten mit einer ökologischen Bewertung des Gewässerabschnitts

[The chironomidal fauna (Diptera) of the Gründlach near Nuremberg on artificial substrates with an ecological valuation of the water stretch]

Claus Orendt

Mit 4 Abbildungen und 3 Tabellen

Schlagwörter: Chironomidae, Diptera, Insecta, Regnitz, Main, Mittelfranken, Bayern, Deutschland, Bach, Kunstsubstrat, Ökologie, Saprobie, Indikator, Faunistik, Methodik

Die Chironomiden-Aufwuchsgemeinschaft der Simmelberger Gründlach wurde anhand von Kunstsubstraten untersucht, auf denen 28 Arten nachgewiesen werden konnten. Es handelt sich vorwiegend um typisch rheobionte bis rheophile, kaltstenotherme Formen mit *Rheocricotopus fuscipes, Micropsectra atrofasciata, Corynoneura lobata* als Hauptarten und *Nanocladius rectinervis, Parametriocnemus boreoalpinus* sowie *Rheotanytarsus* spp. als Begleiter. Im Artenspektrum waren mehrere Zeigerarten für Abwasserbelastung, zum Teil in hoher Dichte, zu finden. Reinwasserzeiger waren nicht nachzuweisen.

The epiphytic chironomid community was surveyed in a brook near Nuremberg using artificial substrates; 28 species were recorded. The greater part are rheobiontic or rheophile and cold-stenothermic with *Rheocricotopus fuscipes, Micropsectra atrofasciata, Corynoneura lobata* as dominant and *Nanocladius rectinervis, Parametriocnemus boreoalpinus, Rheotanytarsus* spp. as subdominant species. Several species sometimes appearing in high abundance indicate contamination by sewage. Indicators for unpolluted water were not recorded.

1 Einleitung

Da Zuckmückenarten zum Großteil sehr genau ihren Habitaten zugeordnet werden können, ist es möglich, die Wasserqualität von Fließgewässern ausschließlich anhand von Zuckmücken zu bewerten, wie in mehreren Einzelarbeiten (s. u.) gezeigt wurde. Diese Tiergruppe spielt also im Bereich der Bioindikation durchaus eine gewichtige Rolle (PINDER 1986), auch wenn für die meisten Arten eine Einstufung im Saprobiensystem noch aussteht. Zur Bewertung unserer Gewässer ist aber eine ausreichende Kenntnis der lokalen und regionalen Verbreitung der Zuckmücken unerläßlich.

Im nordbayerischen Raum ist die Verbreitung von Chironomidenarten so gut wie völlig unbekannt, während im Süden Bayerns insbesondere in den letzten Jahren ein beträchtlicher faunistischer Kenntniszuwachs bei dieser Tiergruppe zu verzeichnen war, hauptsächlich im Rahmen von Diplomarbeiten und Dissertationen (KOHMANN 1982, GEIGER 1982, BLANK & al. 1985, GERSTMEIER 1985, HIEBER 1985, 1987, WYRWA 1987, ORENDT 1988, ORENDT 1991, ORENDT 1992, ORENDT 1993, PISKORA 1988, REIFF 1992, 1988, WENZL

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

1988, RISS 1989, SCHADHAUSER 1989, SCHIRMER 1990, WAGENSONNER 1992, SCHRÖDER 1993). Nördlich der Donau gab es dagegen in den letzten 10 Jahren seit REISS (1983) m. W. nur eine Untersuchung (Altmühl-Unterlauf, GMELCH 1986). Die Zahl der Artnachweise aus dem fränkischen Raum ist dabei sehr gering (SCHINDLER 1980, REISS 1983).

Im Rahmen des Baues einer Umgehungsstraße um Heroldsberg (nördl. Nürnberg) wurde 1991 die Chironomidenfauna eines vom Straßenbau beeinflußten Baches, die Simmelberger Gründlach, intensiv untersucht. Damit wurde ein weiterer Schritt zur faunistischen Erforschung der Zuckmückenfauna Nordbayerns, inbesondere des fränkischen Jura getan. Die vorliegende Untersuchung dient auch als Datengrundlage für eine Kontrolluntersuchung über den Einfluß des Straßenbaues nach Beendigung der Bauarbeiten. Sie wurde vom Straßenbauamt Nürnberg finanziell unterstützt.

2 Untersuchungsgebiet und Probestellen

Die Simmelberger Gründlach fließt zu ihrem größten Teil in starken Mäandern durch den Sebalder Reichswald nördlich Nürnberg (Abb. 1). Südlich von Heroldsberg vereinigt sie sich mit der Heroldsberger Gründlach zur Gründlach, die nach dem Stadtgebiet in westlicher Richtung zunächst unbeeinträchtigt durch Ausläufer des Reichswaldes führt und anschließend durch Landwirtschafts- und Siedlungsgebiet nach etwa 15 km zwischen Fürth und Erlangen in die Regnitz mündet. Das Gebiet liegt im Grenzbereich zwischen Jura und Trias. Dementsprechend durchfließt das Gewässer ein vielfältiges Bodenmosaik von Obertrias, Unterem Jura, würmeiszeitlichen Schottern, quartären Sanden, Lößen, Lehmen und Talfüllungen. Der untersuchte Abschnitt befindet sich auf quartärem Sandboden.

Das Gewässersystem ist zahlreichen anthropogenen Einflüssen ausgesetzt (Einleitungen aus Kläranlagen, aus Fischteichen, und Einleitungen im Ortsbereich - s. Abb. 1). Eine zusätzliche Belastung bringt die neue Umgehungsstraße um Heroldsberg mit der Einleitung des Überlaufwassers der Rückhaltebekken für Straßenabwässer. An der Anschlußstelle Nord wird dabei sogar das Bachbett der Heroldsberger Gründlach verlegt.

Probestelle 1 befindet sich im Wald. Die Sohle besteht aus erdigem Sand, gelegentlich finden sich Tothölzer, Wassertiefe 30-40 cm. Das Wasser war durch anorganische Schwebstoffe leicht getrübt.
Probestelle 2 liegt am Rand einer Schafweide und umfaßt einen ausgeprägten, etwa 1 m tiefen lenitischen Bereich. Ein lotischer Abschnitt wurde zeitweilig aufgestaut. Die rechte, etwa 1 m hohe Uferböschung wird als Abstieg zum Tränken der Schafe benutzt (wie auch bei Probestelle 3). Die Sohle besteht aus sandig-erdigem Material.
Probestelle 3 entspricht in Uferstruktur und Sohlenbeschaffenheit weitgehend Probestelle 2. Zusätzlich sind Blöcke und grobe Steine im Bachbett zu finden; ebenfalls Nutzung als Viehtränke.
Probestelle 4 mit Uferbefestigungen und mehrere Meter hoher Uferböschung. Die Wassertiefe variiert zwischen 20 und 60 cm.

I 93423/14
O.Ö. LANDESMUSEUM
BIBLIOTHEK
Inv.Nr. 1656/1999

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

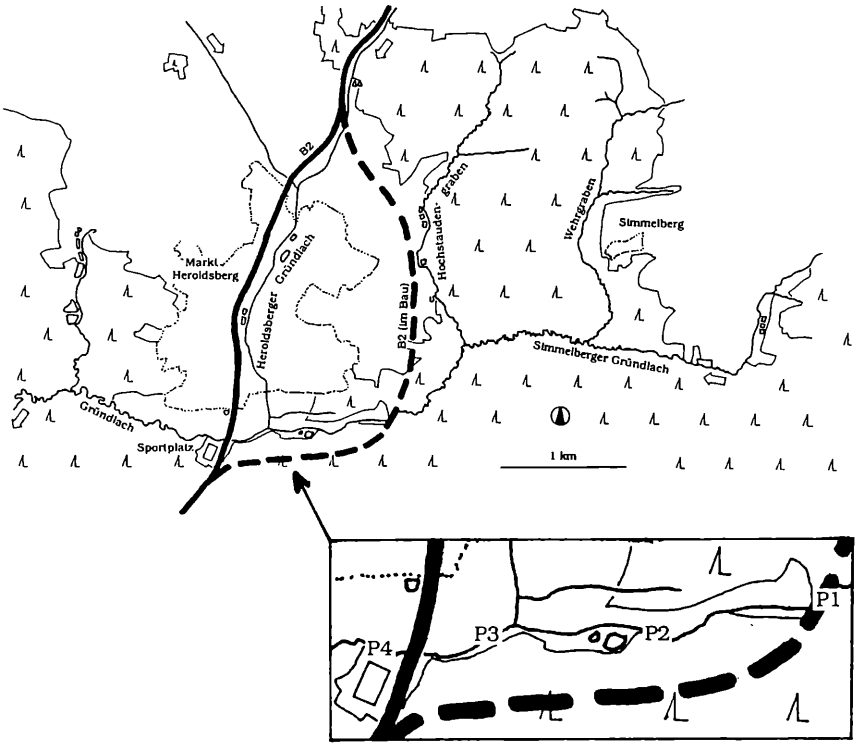

Abb. 1: Lage der Probestellen im Untersuchungsgebiet

Gemeinsame Kennzeichen des Untersuchungsabschnittes (Probestelle 1-4, s. Abb. 1) sind:
- Gerinne nahezu frei von Makrophyten
- linksseitig (bei Probestelle 1 auch rechtsseitig) Ufervegetation, vor allem Erlen
- mittlere Fließgeschwindigkeit, Breite der Fließrinne 1-1,50 m
- Ablagerung von Grobdetritus und Müll nach Hochwasser.

3 Methoden

Im Untersuchungszeitraum wurden viermal (22.04., 06.06., 18.07., 26.08.91) jeweils für sechs Wochen Kunstsubstrate senkrecht im Wasserstrom flottierend an den Probestellen exponiert (handelsübliche "Böschungsmatte", 15 x 15 cm). Auswahl und Exposition des Substrates orientierten sich an Untersuchungsgeräten, die von BESCH & al. (1967) und FREDEEN & SPURR (1978) erfolgreich getestet worden waren.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Die reich strukturierte Böschungsmatte erfüllt auch die Bedingungen bei der Anzucht von Adulten, so die gleichmäßige Versorgung aller Teile des angezüchteten Substrates mit sauerstoffgesättigtem Wasser.

Bei der ersten Exposition der Substrate wurden an jeder Probenstelle parallel vier Stück ausgebracht: Es zeigte sich dabei, daß die Besiedlung aller Parallelsubstrate weitgehend identisch war. Deshalb wurden die Anzahl der Substrate je Probestelle später reduziert; zur Auszählung kam letztlich nur ein einziges Substrat. Zur Sicherheit wurden aber die Parallelsubstrate auf Abweichungen hin durchgesehen und diese im Einzelfall als Ergänzung in die Artenliste aufgenommen.

Vor Ort wurden die Substrate in Zuchtgefäße (Plexiglas-Frischhaltebox) überführt und von Gammariden, Käfern und anderen Räubern und Konkurrenten befreit. Die Zuchtgefäße wurden im Labor vier Wochen lang belüftet und täglich die geschlüpften Mücken und ihre Puppenhäute zur Artbestimmung abgesammelt und in 70% Ethanol konserviert. Die Bestimmung erfolgte nach Präparation nach SCHLEE (1966) anhand von HIRVENOJA 1973, LANGTON 1991, PINDER 1978, REISS & SÄWEDAL 1981, REISS & FITTKAU 1971, WIEDERHOLM 1986, 1989 und WILSON & MCGILL 1982.

An Probestelle 3 waren am dritten und vierten Probentermin alle Kunstsubstrate samt Verankerungsstangen und Hinweisschilder entwendet worden, sodaß hier Daten fehlen.

Zur Bewertung des untersuchten Gewässerabschnitts wurden die Artendiversität H nach SHANNON-WEAVER (1949), die Ebenmäßigkeit E nach SCHWERDTFEGER (1975) sowie die Artidentität nach OCHIAI (in WILDI & ORLOCI 1983) berechnet. Zur Abschätzung der Gewässerbelastung wurden Angaben zur Ökologie der Arten bei BRAUKMANN (1978), BUISSON (1986), LAVILLE & VIAUD-CHAUVET (1985), LEHMANN (1971), PINDER & CLARE (1978), RÖSER & NEUMANN (1985) und eigene Daten (ORENDT 1992) verwendet.

4 Ergebnisse

Hydrodynamik und chemische Veränderungen waren während des Untersuchungszeitraumes beträchtlich. Probestelle 2 lag im Oktober im Rückstau. Der Wasserstand war dadurch doppelt so hoch wie zuvor, der Wasserkörper nahezu stehend. Als Folge entstand ein Sauerstoffdefizit von 24 %. Bei Probestelle 4 wurde zeitweise Abwasser eingeleitet - wahrscheinlich aus der nahe gelegenen Sportgaststätte. Weiter war der Schwebstoffeintrag durch die Baumaßnahmen für die Umgehungsstraße beträchtlich.

4.1 Allgemeine Besiedlung

Das reich strukturierte Kunstsubstrat wurde nicht nur von Chironomidenlarven sehr gut angenommen, sondern auch von Dixidae, Hydropsychidae, Limnephilidae, *Hydra* sp., *Gammarus fossarum, G. roeseli* (besonders im Frühsommer und Herbst) und seltener von Hydrophilidae und Dryopidae. Die Chironomidenlarven bauten Gehäuse aus Speichelsekret und Schlammpartikeln und

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 1: Chironomidae auf einem Kunstsubstrat in der Gründlach Juni-Oktober 1991. Anzahl der gezüchteten Individuen. Ökologische Charakterisierung (soweit bekannt): T = belastungstolerant, U = eurytop, F = Fließgewässer und Seenlitoral, E = eurytherm, K = kaltstenotherm

Monat		Juni				Juli				August			Oktober		
Probestelle		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	4	1	2	4
	M ä n n c h e n														
F	Brillia modesta (MEIGEN)	2			1										
U	Conchapelopia melanops (MEIGEN)	6	3					4	2			2			
	Corynoneura coronata EDWARDS	31	12	1	11		1			2		2			
FK	Corynoneura lobata EDWARDS	7	2	10	10	1	6	4	12				1		
UE	Cricotopus (C.) annulator GOETGHEBUER	6		1											
T E	Cricotopus (C.) bicinctus (MEIGEN)	3		1					1						
FE	Cricotopus (C.) fuscus (KIEFFER)		3	1											
TFE	Micropsectra atrofasciata KIEFFER	12		4	12			16	7			5			1
FK	Micropsectra bidentata (GOETGHEBUER)	2												1	
FK	Micropsectra notescens (WALKER)	3													
U	Microtendipes pedellus (DEGEER)								4						
F	Nanocladius rectinervis (KIEFFER)				3	4	6	1	9	1	3	3			
FK	Orthocladius (O.) rubicundus (MEIGEN)				2										
F	Parametriocnemus boreoalpinus GOWIN	20	1	4	6		1	3							
	Paratanytarsus bituberculatus (EDWARDS)								2						
	Paratanytarsus dissimilis JOHANNSEN	1					2	4	17			4			
F	Paratanytarsus tenuis (MEIGEN)											7			
FK	Paratrichocladius skirwithensis (EDWARDS)	9	1	3	2										
FE	Polypedilum convictum (WALKER)	4													
TUE	Rheocricotopus fuscipes (KIEFFER)	87	41	4	45										
TF	Rheotanytarsus curtistylus (GOETGHEBUER)					3		3	1	1		14			
TF	Rheotanytarsus photophilus (GOETGHEBUER)					2		2	5						
F	Rheotanytarsus reissi LEHMANN		1		3				1			2			
FK	Tanytarsus brundini LINDEBERG							2	7						
K	Tanytarsus eminulus (WALKER)							4	6						
TF	Tanytarsus heusdensis (GOETGHEBUER)			1				1					1		
	Tanytarsus medius REISS & FITTKAU							1							
K	Tvetenia verralli (EDWARDS)	1		1	4				1						
	W e i b c h e n gesamt	288	89	27	100	14	19	43	171	5	4	24			

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

hefteten diese an dem Substrat an, oder sie konstruierten aufwendigere Filterapparate an festen Gehäusen (z. B. die *Rheotanytarsus*-Arten).

4.2 Chironomidae

Das Gesamtspektrum im Untersuchungsgebiet erstreckt sich auf 28 Arten (Tab. 1). Bis auf Probestelle 2 waren auf den einzelnen Substraten um 20 Arten vertreten. Durchweg dominant (nach SCHWERDTFEGER 1975: 119) waren *Rheocricotopus fuscipes, Corynoneura lobata, Corynoneura coronata* und *Micropsectra atrofasciata*, welche jedoch an Probestelle 2 fehlte. Außer *C. coronata* sind alle Formen typische Bachbewohner. Weitere, für das mäßig sommerkalte Gewässer (16 °C im Juli) charakteristische rheobionte, kaltstenotherme und polyoxibionte Formen traten vorwiegend als Begleitarten auf.

Die summierende Darstellung der Artenzahlen (Abb. 2-4) zeigt, daß der mit der verwendeten Methode erfaßte Artenbestand des gesamten untersuchten Bachabschnittes bereits am zweiten Probentermin vollständig bekannt war. An den einzelnen Probestellen waren zum selben Zeitpunkt über 9/10 der insgesamt erfaßten Arten nachgewiesen.

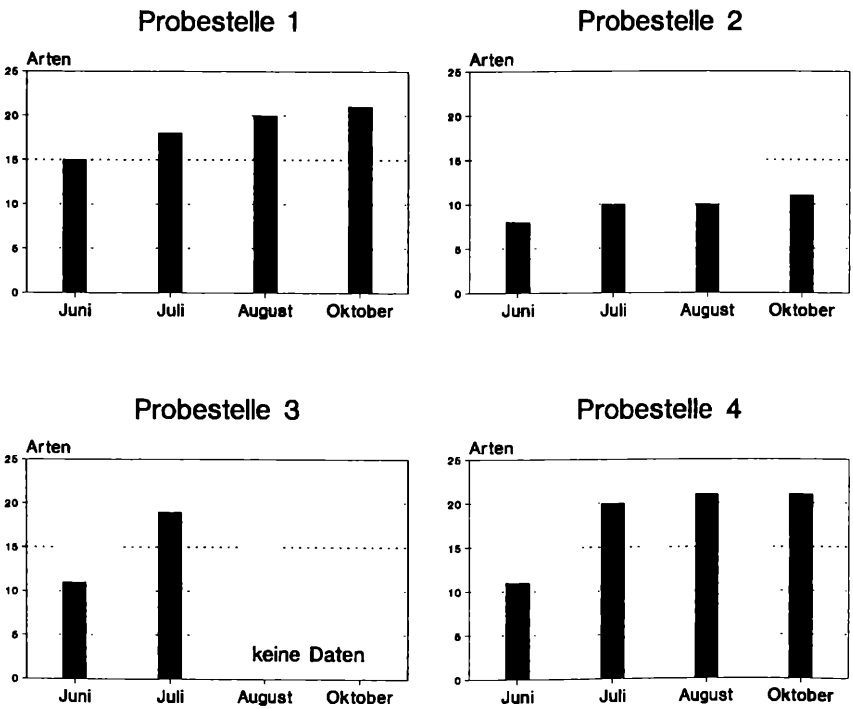

Abb. 2: Artenzahlen (kumulativ) an den einzelnen Probestellen

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

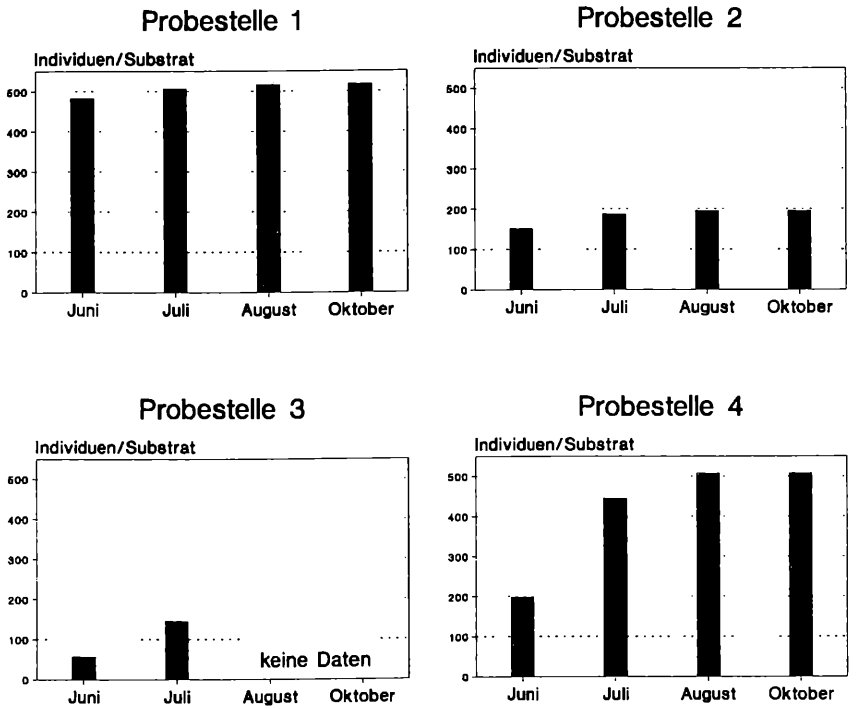

Abb. 3: Gesamtemergenz (kumulativ) an den einzelnen Probestellen

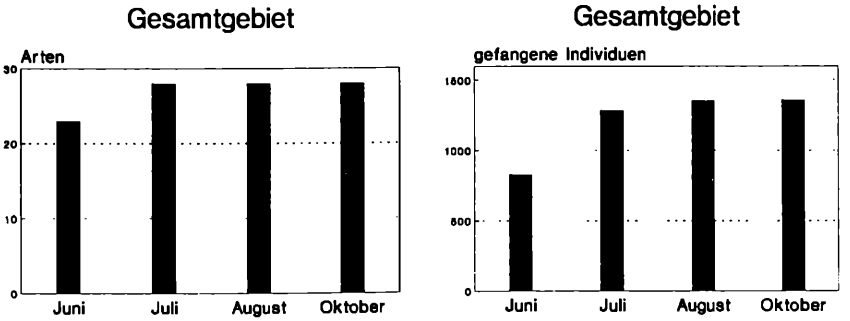

Abb. 4: Artenzahlen und Gesamtemergenz (kumulativ) im Gesamtgebiet

Die Abundanz-Werte verhielten es sich nur bezüglich der gesamten Laufstrecke analog. Im einzelnen gab es Unterschiede. Bei Probestelle 3 und Probestelle 4 stieg im Juli die Emergenz im Gegensatz zum Vormonat noch an. Im August und Oktober schlüpften dann kaum noch Mücken von den Kunstsubstraten. Das Geschlechtsverhältnis war bis auf Probestelle 3 ingesamt weit zugunsten der Weibchen verschoben.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Die Artendiversität und die Ebenmäßigkeit lag bei Probestelle 3 (H = 2.44; E = 0.82) und Probestelle 4 (H = 2.61; E = 0.85) am höchsten, am niedrigsten bei Probestelle 2, wo auch die Artenzahl am geringsten war (Tab. 3).

Die Artenidentität der Probestellen ist hoch (Tab. 2). Probestelle 3 steht etwas abseits, weil der zahlenmäßige Dominanzgrad der Arten an den einzelnen Stellen dafür von entscheidender Bedeutung ist (Tab. 3). Das ändert jedoch nichts daran, daß die typische Gemeinschaft auf Kunstsubstrat im untersuchten Gewässerabschnitt allgemein repräsentiert wird durch *Rheocricotopus fuscipes, Micropsectra atrofasciata, Corynoneura lobata* als Hauptarten (mit hohen Dominanzgraden) und *Nanocladius rectinervis, Parametriocnemus boreoalpinus, Rheotanytarsus* spp. als Begleitarten. *Micropsectra atrofasciata* fehlte an Probestelle 2.

Tab. 2: Ähnlichkeit der Chironomidenbesiedlung auf Kunstsubstraten nach OCHIAI (WILDI & ORLOCI 1983) in der Gründlach Juni-Oktober 1991

	Probestelle 4	Probestelle 3	Probestelle 2
Probestelle 1	0.791	0.369	0.952
Probestelle 2	0.800	0.275	
Probestelle 3	0.682		

Tab. 3: Individuenzahl und relative Abundanz (%) der Männchen auf Kunstsubstrat in der Gründlach Juni-Oktober 1991, über 4 Termine summiert

Probestelle 1
Artenzahl = 18, Σ aller Individuen 208, Diversität 2.06, Eveness 0.71

Rheocricotopus fuscipes	87	41.83 %
Corynoneura coronata	33	15.87 %
Parametriocnemus boreoalpinus	20	9.62 %
Micropsectra atrofasciata	12	5.77 %
Paratrichocladius skirwithensis	9	4.33 %
Corynoneura lobata	8	3.85 %
Conchapelopia melanops	6	2.88 %
Cricotopus (C.) annulator	6	2.88 %
Nanocladius rectinervis	5	2.40 %
Polypedilum convictum	4	1.92 %
Rheotanytarsus curtistylus	4	1.92 %
Micropsectra notescens	3	1.44 %
Cricotopus (C.) bicinctus	3	1.44 %
Brillia modesta	2	0.96 %
Micropsectra bidentata	2	0.96 %
Rheotanytarsus photophilus	2	0.96 %
Tvetenia verralli	1	0.48 %
Paratanytarsus dissimilis	1	0.48 %

Probestelle 2
Artenzahl = 10, Σ aller Individuen 83, Diversität 1.63, Eveness 0.70

Rheocricotopus fuscipes	41	49.40 %
Corynoneura coronata	13	15.66 %
Nanocladius rectinervis	9	10.84 %
Corynoneura lobata	8	9.64 %

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Conchapelopia melanops	3	3.61 %
Cricotopus (C.) fuscus	3	3.61 %
Parametriocnemus boreoalpinus	2	2.41 %
Paratanytarsus dissimilis	2	2.41 %
Paratrichocladius skirwithensis	1	1.20 %
Rheotanytarsus reissi	1	1.20 %

Probestelle 3
Artenzahl = 19, Σ aller Individuen = 76, Diversität 2,44, Eveness 0.82

Micropsectra atrofasciata	20	26.32 %
Corynoneura lobata	14	18.42 %
Parametriocnemus boreoalpinus	7	9.21 %
Conchapelopia melanops	4	5.26 %
Rheocricotopus fuscipes	4	5.26 %
Paratanytarsus dissimilis	4	5.26 %
Tanytarsus eminulus	4	5.26 %
Paratrichocladius skirwithensis	3	3.95 %
Rheotanytarsus curtistylus	3	3.95 %
Rheotanytarsus photophilus	2	2.63 %
Tanytarsus heusdensis	2	2.63 %
Tanytarsus brundini	2	2.63 %
Corynoneura coronata	1	1.32 %
Tvetenia verralli	1	1.32 %
Cricotopus (C.) annulator	1	1.32 %
Cricotopus (C.) fuscus	1	1.32 %
Cricotopus (C.) bicinctus	1	1.32 %
Nanocladius rectinervis	1	1.32 %
Tanytarsus medius	1	1.32 %

Probestelle 4
Artenzahl = 21, Σ aller Individuen = 213, Diversität 2,61, Eveness 0.85

Rheocricotopus fuscipes	45	21.13 %
Micropsectra atrofasciata	24	11.27 %
Corynoneura lobata	22	10.33 %
Paratanytarsus dissimilis	21	9.86 %
Nanocladius rectinervis	15	7.04 %
Rheotanytarsus curtistylus	15	7.04 %
Corynoneura coronata	13	6.10 %
Tanytarsus brundini	7	3.29 %
Paratanytarsus tenuis	7	3.29 %
Parametriocnemus boreoalpinus	6	2.82 %
Rheotanytarsus reissi	6	2.82 %
Tanytarsus eminulus	6	2.82 %
Tvetenia verralli	5	2.35 %
Rheotanytarsus photophilus	5	2.35 %
Conchapelopia melanops	4	1.88 %
Microtendipes pedellus	4	1.88 %
Paratrichocladius skirwithensis	2	0.94 %
Orthocladius (O.) rubicundus	2	0.94 %
Paratanytarsus bituberculatus	2	0.94 %
Brillia modesta	1	0.47 %
Cricotopus (C.) bicinctus	1	0.47 %

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

5 Diskussion

5.1 Bemerkungen zur Methode

Bei der Laboraufzucht wird die Emergenz schlüpfreifer oder bestenfalls im Stadium davor befindlicher Larven erfaßt, die Phänologie vor Ort dürfte aber nicht viel anders liegen. Genaue Ergebnisse sind nur anhand von Fängen der Oberflächendrift von Puppenexuvien zu erwarten. Die Phänologie der Anzuchten zeigt jedoch, daß der Zeitpunkt der Beprobung günstig gewählt war. Dieses Resultat deckt sich mit der Ergebnissen von BESCH & al. (1967), die für die Erfassung von aquatischen Fluginsekten auf Kunstsubstraten in Fließgewässern die drei Sommermonate empfehlen. Auch bei der vorliegenden Untersuchung zeigte sich, daß ab Ende August bereits kaum mehr Mücken schlüpften. Mit *Rheotanytarsus photophilus* und *Nanocladius rectinervis* traten Arten hinzu, die LEHMANN (1971) in der Fulda als Charakterarten des Potamals beschrieb. Sie waren in der Gründlach nur als Begleitarten bedeutsam.

Mit Fängen der Oberfächendrift am selben Gewässer (REIFF 1991) konnten fast dreimal soviel Arten erfaßt werden wie auf Kunstsubstrat. Dieses Ergebnis entsprach durchaus den Erwartungen, da mit der Oberflächendrift wesentlich mehr Habitate repräsentiert sind. Dennoch wurden mit den Kunstsubstraten 13 Arten nachgewiesen, die mit Driftfängen nicht erfaßt werden konnten. Das entspricht knapp der Hälfte der Arten, die insgesamt mit Kunstsubstraten gefangen wurden. Sie sind nicht als Zufallsfunde zu betrachten. Taxonomisch bedingte Einflüsse dürften bei diesem unterschiedlichen Ergebnis nur bei *Corynoneura* eine Rolle spielen. Eine mögliche Erklärung für diese Erscheinung wäre, daß auch bei sorgfältigem Abkeschern der Wasseroberfläche die Vertreter einiger Habitate nicht erfaßt werden, die gerade die Kunstsubstrate bevorzugen. Leider erfolgten die Driftfänge vor Ort und das Ansetzen zur Zucht nicht zum selben Zeitpunkt, indem oft zwei bis drei Wochen dazwischen lagen. Während dieser Zeitspanne hätten solche Arten ihren Entwicklungszyklus beenden können, die zum Zeitpunkt des Abkescherns der Wasseroberfläche zu jung waren, um zu emergieren, später aber bei der Anzucht schlüpften. Darauf deutet auch die Tatsache, daß bis auf *Paratanytarsus dissimilis* und die eher seltenen *Rheotanytarsus reissi* und *Tanytarsus eminulus* fast alle Individuen dieser nur auf Kunstsubstraten gefundenen Arten aus dem Zuchtansatz ausschließlich eines einzigen Probetermins stammten (06.06.91 bzw. 18.07.91 Entnahmedatum aus dem Bach). Andere vergleichende Untersuchungen zeigen ebenfalls, daß mit Driftfängen Vertreter spezieller Habitate (z. B. litorale Sedimentbewohner) z. T. nicht vollständig erfaßt werden (ORENDT 1993).

5.2 Besiedlung und Artengemeinschaften

Die Besiedler des Kunstsubstrats in der Gründlach sind vorwiegend rheobionte bis rheophile, kaltstenotherme Formen. Die Ähnlichkeit der vier Probestellen ist groß (Tab. 2). Die Sonderstellung von Probestelle 3 ist auf unterschiedliche relative Anteile von *Rheocricotopus fuscipes, Micropsectra atrofasciata* und *Corynoneura coronata* an den anderen Bachabschnitten zurückzuführen.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Dennoch findet man an Probestelle 3 keine grundsätzlich andere Gemeinschaft als an den übrigen Probestellen. Möglicherweise verringert die reduzierte Probenzahl den Ähnlichkeitsindex. Die Abweichungen liegen jedoch im natürlichen Schwankungsbereich; statistische Absicherungen waren im Rahmen der vorliegenden Untersuchung allerdings nicht möglich.

Auf die Beschreibung charakteristischer Gemeinschaften dürfte es keinen großen Einfluß haben, daß an Probestelle 3 die Daten für August und Oktober fehlen. Arteninventar und Gesamtemergenz der Kunstsubstrate waren an den anderen Stellen bereits im Juni und Juli fast vollständig erfaßt (Abb. 2-4), sodaß auch die Ergebnisse für Probestelle 3 als repräsentativ angesehen werden dürfen.

5.3 Mögliche ökologische Auswirkungen der Baumaßnahmen

Die Simmelberger Gründlach ist ein mäßig sommerkalter Bach, der südseitig beschattet ist und nur kleine Stillwasserzonen aufweist, in denen sich das Wasser aufheizen könnte (Störungen sind nur im Bereich von Probestelle 2 durch den Überlauf eines Fischteiches zu erwarten). Die Bewohner eines solchen Gewässertyps sind allgemein stärker gefährdet als Stillwasserformen (BLAB 1986:49).

Die sommerliche Emergenz der Chironomidae (und anderer Insecta) ist charakteristisch für sommerkalte Bäche. Zeitgeber ist die Temperatur des Baches. Durch die geplanten Rückhaltebecken für das Straßenwasser wird im Sommer dem Bach aufgeheiztes Überlaufwasser zugeführt, das dessen Grundtemperatur erhöht. Wird die Schlüpftemperatur jedoch zu früh im Jahr erreicht, emergieren die kaltstenothermen Arten zu einem möglicherweise ungünstigen Zeitpunkt (BLAB 1986: 50) und bekommen dadurch Konkurrenznachteile gegenüber toleranteren, euryöken Arten, die auch aus den Rückhaltebecken zuwandern können. Es besteht die Gefahr, daß als kaltstenotherm bekannte Arten wie *Corynoneura lobata, Micropsectra bidentata, Micropsectra notescens, Tanytarsus heusdensis* und *Paratrichocladius skirwithensis* dann aus der Gründlach verschwinden.

Als Folge einer Temperaturerhöhung kann besonders in Stillwasserbereichen die Sauerstoffkonzentration so weit sinken, daß die Lebensbedingungen auch für eurytherme, weniger polyoxibionte Arten unmöglich werden. Allein eine Temperaturerhöhung kann also durchaus Veränderungen im Artenspektrum herbeiführen, auch wenn die chemische Wasserqualität und die Trophie gleich bleiben. Damit ginge der schützenswerte Bachcharakter des Gewässers verloren. Aus denselben Gründen und um überhöhten Fraßdruck durch eingeschwemmte Zuchtfische zu verhindern, sollte auch die Einleitung aus Fischteichen verhindert werden.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

5.4 Chironomidae als Indikatoren der Saprobie

Chironomidenarten können zwar zum Großteil sehr genau Habitaten zugeordnet werden. Jedoch fehlt noch die Einbindung in das Saprobiensystem, wie es von KOLKWITZ & MARSSON (1909) begründet und von ZELINKA & MARVAN (1961), SLADECEK (1973) und anderen weiterentwickelt wurde. MAUCH (1976) führt aus Literaturangaben zwar einige Chironomiden als Leitformen an, die Einstufungen bei den einzelnen Autoren sind jedoch widersprüchlich. Auch BRAUKMANN (1987) ordnet bereits einigen Chironomidenarten einen Saprobiewert zu, das Indikatorgewicht der einzelnen Arten bleibt aber häufig noch unklar, inbesondere für die in der Gründlach gefundenen Arten. Die "Bayernliste" (MAUCH & al. 1990) enthält nur wenig Chironomidae und ist daher für diese Tiergruppe nicht anwendbar.

Daneben gibt es zahlreiche Einzelarbeiten, in denen die Wasserqualität von Fließgewässern ausschließlich anhand von Chironomiden bewertet wird (COFFMAN 1973, WILSON & BRIGHT 1973, WILSON & MCGILL 1977, MCGILL & al. 1979, WILSON 1980, ZIEBA 1985, RÖSER & NEUMANN 1985), wobei oft unterschiedliche, eigens entworfene Indices verwendet werden. Z. T. fehlt noch der direkte quantifizierbare Bezug zu Saprobie-relevanten Parametern, der für relativ kleinere systematische Gruppen hergestellt werden konnte, z. B. für Plecopteren (BRAASCH & JOOST 1989). Dazu wären umfangreichere vergleichende faunistische Erhebungen an Fließgewässern verschiedenen Belastungsgrades nötig, wie sie bei der Erfassung von Trophie-indikativen Chironomidenarten für litorale Seenbereiche durchgeführt wurden (BAYER. LANDESAMT F. WASSERWIRTSCHAFT 1992).

5.5 Bewertung der Belastung

Es ist zur Zeit also nicht möglich, Chironomiden zusammen mit anderen Makroinvertebraten in einem einheitlichen System wie dem Saprobiensystem zu bewerten. Es ist aber wohl möglich, die Wasserqualität der Gründlach anhand der Chironomidenbesiedlung einzustufen. Die folgende Bewertung stützt sich auf Angaben zur Ökologie bei BRAUKMANN (1978), BUISSON (1986), LAVILLE & VIAUD-CHAUVET (1985), LEHMANN (1971), PINDER & CLARE (1978), RÖSER & NEUMANN (1985) und eigene Daten. Der ganze untersuchte Bachabschnitt kann dabei aufgrund der hohen Artidentität der Probestellen für Aufwuchschironomiden als Einheit betrachtet werden.

Im Artenspektrum sind die folgenden Zeigerarten für Abwasserbelastung zu finden. Mit * gekennzeichnete Arten wurden mit Driftfängen erfaßt (REIFF 1991).

<u>Dominante Arten</u>
Prodiamesa olivacea *
Rheocricotopus fuscipes
Micropsectra atrofasciata

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Begleitarten
Eukiefferiella claripennis *
Nanocladius rectinervis
Ortholcadius rivicola *
Tvetenia calvescens *
Rheotanytarsus curtistylus
Rheotanytarsus photophilus

Nebenarten
Apsectrotanypus trifascipennis *
Cricotopus (C.) bicinctus
Eukiefferiella ilkleyensis *
Diplocladius cultriger *
Synorthocladius semivirens *
Polypedilum convictum
Rheotanytarsus curtistylus
Tanytarsus heusdensis

Paratanytarsus dissimilis zeigt bei MASON (1974) ebenfalls Tendenz zum saproben Milieu.

Von Reinwasserzeigern ist nur *Orthocladius rubicundus* hervorzuheben.

Die für die Gründlach typische Artengemeinschaft setzt sich, wie ersichtlich, hauptsächlich aus Belastungszeigern zusammen. Dieser Befund legt nahe, die gesamte Gründlach auf direkte und diffuse Einleitungen hin zu überprüfen und auf eine Verbesserung der Wasserqualität hinzuwirken. Im Bereich von Probestelle 4 (Sportplatz) waren im Oktober Abwassergerüche festzustellen, ebenso zu jedem Termin an einem Einleitungsrohr nach Probestelle 1 (Wald).

6 Schlußbemerkung

Der zu schützende Wert der Gründlach liegt in ihrem mäßig sommerkalten Charakter, der trotz erheblicher Abwasserbelastung noch besteht. Bei einer Folgeuntersuchung wäre deswegen der Erwärmung und der Konkurrenz durch Zuwanderung unter Einbeziehung der Regenbecken besonderes Augenmerk zu verleihen.

Chironomidenzönosen auf standardisierten Kunstsubstraten sind auch nach den Erfahrungen von BESCH & al. (1967) - gut geeignet, um Unterschiede und Veränderungen in Fließwasserhabitaten zu beschreiben.

Dank

Herrn Dipl.-Biol. Walter Kretschmer sei für die kritische Durchsicht des Manuskripts herzlich gedankt.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Literatur

BAYER. LANDESAMT F. WASSERWIRTSCHAFT (1992): Biologische Trophieindikation im Litoral von Seen.- Informationsber. Bayer. Landesamt Wasserwirtschaft **7/92**:1-184, München.

BESCH, W., W. HOFMANN & W. ELLENBERGER (1967): Das Makrobenthos auf Polyäthylensubstraten in Fließgewässern. 1. Die Kinzig. EinFluß der unteren Salmoniden- und oberen Barbenzone.- Annls. Limnol. **3**: 331-367, Toulouse.

BLAB, J. (1986): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere.- 3.Aufl., 257 S., (Kilda-Verlag) Greven.

BLANK, K., P. HUBER & W. KOLBINGER (1985): Zur Kenntnis der litoralen Fauna des Königsees unter besonderer Berücksichtigung der der Insekten.-137 S., Diplomarbeit Univ. München.

BRAASCH, D. & W. JOOST (1989): Die Verwendung von Steinfliegen der DDR als Indikatoren der Wassergüte (Insecta, Plecoptera).- Faun. Abh. Mus. Tierkde. Dresden **17**: 19-24, Dresden.

BRAUKMANN, U. (1987): Zoozönologische und saprobiologische Beiträge zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie.- Arch. Hydrobiol. Beih. (Erg. d. Limnol.) **26**: 1-355, Stuttgart.

BUISSON, J. (1986): Hydrobiologie du massif du Vercors (Préalpes Calcaires) et d'une rivière--type: le Furon. Ecologie des Dipteres Chironomidae du Furon et de quelques cour d'eau pollues.- 189 S., Univ. Sci. Tech. Med. Grenoble, These du Doctorat de 3ème Cycle.

COFFMAN, W. P. (1973): Energy flow in woodland strem ecosystem: II. The taxonomy composition and phenology of the Chironomidae as determined by the collection of pupal exuviae.- Arch. Hydrobiol. **71**: 281-322, Stuttgart.

FREDEEN, F. J. H. & D. T. SPURR (1978): Collecting semiquantitative samples of blackfly larvae (Diptera: Simuliidae) and other aquatic insects from large rivers with the aid of artificial substrates.- Quaest. Entom. **14**: 411-432, Alberta, Canada.

GERSTMEIER, R. (1985): Die quantitative Erfassung der profundalen Benthosfauna des Starnberger Sees, unter besonderer Berücksichtigung der Chironomiden.- 131 S., Diss. Univ. München.

GMELCH, M. (1986): Zur Ökologie der Altmühl mit besondere Berücksichtigung der Chironomidenfauna.- 113 S., Diplomarbeit TU München.

HIEBER, E. (1985): Qualitative und quantitative Erfassung der Chironomidae (Diptera) durch Oberflächendrift im Isarkanal vor Landshut.- 115 S., Diplomarb. Univ. München.

HIEBER, E. (1987): Qualitative und quantitative ökologische Bewertung der Chironomidenpopulationen im Weidbach. - Schlußbericht MAB Forschungsvorhaben im Auftrag der Nationalparkverwaltung Berchtesgaden.

HIRVENOJA, M. (1973): Revision der Gattung Cricotopus van der WULP und ihrer Verwandten (Diptera, Chironomidae).- Ann. Zool. Fennici **10**: 1-363, Helsinki.

KOHMANN, F. (1982): Struktur, Dynamik und Diversität der benthischen Invertebratengemeinschaften des Unteren Inn.- 214 S., Diss. Univ. München.

KOLKWITZ, R. & M. MARSSON (1909): Ökologie der tierischen Saprobien. Beiträge zur Lehre von der biologischen Gewässerbeurteilung.- Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. **2**:126-152, Berlin.

LANGTON, P. H. (1991): A key to the pupal exuviae of West Palaearctic Chironomidae.- 386 S., (P. H. Langton) Cambridgeshire.

LAVILLE, H. & M. VIAUD-CHAUVET (1985): Etude comparée de la structure des peuplements de Chironomidés dans cinq rivières du Massif Central: relation entre cette structure et la qualité deseaux.- Verh. Internat. Verein. Limnol. **22**: 2261-2269, Stuttgart.

LEHMANN, J. (1971): Die Chironomiden der Fulda (Systematische, ökologische und faunistische Untersuchungen).- Arch. Hydrobiol. Suppl. **37**: 466-555, Stuttgart.

MASON, W. T. (1974): Chironomidae (Diptera) as biological indicators of water quality. Symposium: Organisms and Biological Communities as Indicators of Environmental Quality.- unveröff.

MAUCH, E. (1976): Leitformen der Saprobität für die biologische Gewässeranalyse. Teil 1-5.- Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **21**: 1-797, Frankfurt/M.

MAUCH, E., F. KOHMANN & W. SANZIN (1990): Biologische Gewässeranalyse in Bayern.- Informationsber. Bayer. Landesamt Wasserwirtschaft **4/90**: 1-247, München.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Mc GILL, J. D., R. D. WILSON & A. M. BRAKE (1979): The use of Chironomid pupal exuviae in the surveillance of sewage pollution within a drainage system.- Water Res. **13**: 887-894, Oxford.

ORENDT, C. (1988): Zur Vertikalverteilung des Benthos im Chiemsee/Oberbayern, mit einer schwerpunktmäßigen Behandlung der Chironomidae (Diptera).- 116 S., Diplomarb. Univ. München.

ORENDT, C. (1991): Local differences in the vertical distributuion of the benthos in the prealpine Lake Chiemsee.- Verh. Internat. Verein. Limnol. **24**: 862-865, Stuttgart.

ORENDT, C. (1992): Benthische Chironomiden.- in: BAYER. LANDESAMT F. WASSERWIRTSCHAFT (1992): Biologische Trophieindikation im Litoral von Seen.- Informationsber. Bayer. Landesamt Wasserwirtschaft **7/92**: 101-122, München.

ORENDT, C. (1993): Vergleichende Untersuchungen zur Ökologie litoraler, benthischer Chironomidae und anderer Dipteren (Ceratopogonidae, Chaoboridae) in Seen des nördlichen Alpenvorlandes, mit einem Beitrag zur Eignung und Verwendung von Chironomiden als Trophie-Indikatoren.- Diss. Univ. München, in Vorb.

PINDER, L. C. V. (1978): A key to the adult males of British Chironomidae (Diptera), thenon-biting midges.- Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. **37**, 169 S., Ambleside, Cumbria.

PINDER, L. C. V. (1986): Biology of Freshwater Chironomidae.- Ann. Rev. Entomol. **31**: 1-23, Stanford, Calif.

PINDER L. C. V. & P.C. CLARE (1978): The life history and production of Rheotanytarsus curtistylus in a small stream in southern England.- Acta Univ. Carol. Biol. **12**: 163-170, Trondheim.

PISKORA, N. (1988): Untersuchungen zur Kenntnis der Chironomidenfauna des Chiemsees.- 104 S., Diplomarb. TU München.

REIFF, N. (1991): Zuckmücken. Oberflächendrift.- in: HESS, M., N. REIFF, C. ORENDT & M. COLLING (1991): Verlegung der B 2 Nürnberg-Bayreuth bei Heroldsberg. Faunistische Beweissicherung. Fachbericht: Aquatische Wirbellose. unveröff. Abschlußbericht f. d. Büro Ifanos, Nürnberg, S. 24-32.

REIFF, N. (1993): Chironomidenfauna der Oberflächendrift.- in: BAYER. LANDESAMT F. WASSERWIRTSCHAFT (1992): Biologische Trophieindikation im Litoral von Seen.- Informationsber. Bayer. Landesamt Wasserwirtschaft **7/92**: 81-100, München.

REISS, F. (1983): Die faunistische Erfassung ausgwählter Wasserinsektengruppen in Bayern (Eintagsfliegen, Libellen, Steinfliegen, Köcherfliegen, Zuckmücken). Teil 2. Diefaunistische Erfassung der Chironomidae Bayerns (Diptera, Insecta).- Informationsber. Bayer. Landesamt Wasserwirtschaft **7/83** : 143-193, München.

REISS, F. & L. SÄWEDAL (1981): Key to males and pupae of the Palaearctic (excl. Japan) Paratanytarsus Thienemann & Bause, 1913, n. comb., with descriptions of three new species (Diptera: Chironomidae).- Ent. Scand. Suppl. **15**: 73-104, Kopenhagen.

REISS, F. & E.-J. FITTKAU (1971): Taxonomie und Ökologie europäisch verbreiteter Tanytarsus-Arten (Chironomidae, Diptera).- Arch. Hydrobiol. Suppl. **40**: 75-200, Stuttgart.

RISS, H. W. (1989): Zur Eignung litoraler Chironomiden (Diptera) als Bioindikatoren für die Gewässergüte-Voruntersuchungen am Chiemsee.- 119 S., Diplomarb. Univ. München.

RÖSER, B. & A. NEUMANN (1985): Chironomidenfauna einer Selbstreinigungsstrecke.- Arch. Hydrobiol. **102**: 367-378, Stuttgart.

SCHADHAUSER, L. (1989): Untersuchungen zur Kenntnis der Chironomidenfauna der Alz.- 117 S., Diplomarb. Univ. München.

SCHIRMER, F. (1990): Faunistische Untersuchungen (Macroinvertebraten) des Winteraspekts einer präalpinen Limnokrene (Quelltümpel). - 146 S., Diplomarb. Univ. Berlin.

SCHLEE, D. (1966): Präparation und Ermittlung von Meßwerten an Chironomiden (Diptera).- Gewässer Abwässer **41/42**: 169-193, Krefeld.

SCHRÖDER, B. (1993): Qualitative und quantitative Erfassung der Chironomidenfauna (Diptera) der Isar vor München durch Oberflächendrift unter besonderer Berücksichtigung diurnaler Schlüpfmuster.- 115 S., Diplomarb. Univ. Köln.

SCHWERDTFEGER, F. (1975): Ökologie der Tiere. Band 3. Synökologie.- 451 S., (Parey) Hamburg, Berlin.

SHANNON, C. E. & W. WEAVER (1949): The mathematical theory of communication.- Urbana III, 117 S., University of Illinois Press.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

SLADECEK, V. (1973): System of water quality from the biological point of view.- Arch. Hydrobiol. Beih. (Ergebn. Limnol.) **7**: 1-218, Stuttgart.

WAGENSONNER, I. (1992): Faunistische Untersuchungen (Makroinvertebraten) des Herbst- und Winteraspekts eines Quelltümpels in der nördlichen Pupplinger Au.- 122 S., Diplomarb. Univ. München.

WENZL, M. (1988): Faunistische Untersuchungen an einer Limnokrene in den Isarauen im Norden Münchens.- 122 S., Diplomarb. TU München.

WIEDERHOLM, T. (ed.) (1986): Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses.Part 2, Pupae. - Entom. Scand. Suppl. **28**: 1-482, Kopenhagen.

WIEDERHOLM, T. (ed.) (1989): Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses.Part 3, Adults, Males., - Entom. Scand. Suppl. **34**: 1-532, Kopenhagen.

WILDI, O. & L. ORLOCI (1983): Management and multivariate analysis of vegetation data.- Ber. Eidgenöss. Anst. forstl. Versuchswesen **215**, 139 S., CH-Birmensdorf.

WILSON, R. S. (1980): Classifying rivers using Chironomid pupal exuviae.- in: MURRAY, D. A. (ed.), Chironomidae.- Ecology, Systematics, Cytology and Physiology: 209-216, (Pergamon Press) Oxford, New York.

WILSON, R. S. & P. L. BRIGHT (1973): The use of Chironomid pupal exuviae for characterizing streams.- Freshwater Biology **3**: 283-302, Oxford.

WILSON, R. S. & J. D. McGILL (1977): A new method of monitoring water quality in a stream receiving sewage effluent, using Chironomid pupal exuviae.- Water Res. **11**:959-962, Oxford.

WILSON, R. D. & J. D. McGILL (1982): A practical key to the genera of pupal exuviae of the British Chironomidae (Diptera, Insecta).- University of Bristol, Library No. 0-86292-060-4.

WYRWA, G. (1987): Qualitative und quantitative Erfassung der Chironomidae (Diptera) der Würm durch Oberflächendrift.- 133 S., Diplomarb. Univ. München.

ZELINKA, M. & P. MARVAN (1961): Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer.- Arch. Hydrobiol. **57**: 389-407, Stuttgart.

ZIEBA, J. (1985): Ecology of some waters in the forest-agricultural basin of the River Brynica near the Upper Silesian Industrial Region. 10. Bottom insects with special regard to Chironomidae.- Acta Hydrobiol. **27**: 547-560, Krakow.

Quellennachweis

Geol. Kt. Bayern 1:500000 mit Erl., München 1981, 3. A., 168 S.

Topographische Karte 1:25000 Blatt 6432 Erlangen Süd, Ausgabe 1988, Bayer. Landesvermessungsamt München

Topographische Karte 1:25000 Blatt 6433 Lauf a.d. Pegnitz, Ausgabe 1987, Bayer. Landesvermessungsamt München

Lageplan 1:5000, Verlegung bei Heroldsberg (B2 Nürnberg-Bayreuth), Straßenbauamt Nürnberg, Reg. Nr. E1806/201a (22.9.1989)

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. Claus Orendt, Hildegardstr. 13, D-80539 München

Manuskripteingang: 20.03.1993

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Lauterbornia

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 1993_14

Autor(en)/Author(s): Orendt Claus

Artikel/Article: Die Zuckermückenfauna (Chironomidae, Diptera) der Gründlach bei Nürnberg auf künstlichen Substraten mit einer ökologischen Bewertung des Gewässerabschnitts. 1-16